參加第12屆國際植物病理學大會ICPP之分享

農試所植病組 蔡佳欣 林玫珠 蔡志濃
農試所花卉分所 陳錦桐　農試所主任秘書 謝廷芳

一、前言

國際植物病理學(International Society For Plant Pathology, ISPP)是目前國際上最重要的植物病理學術組織，為促進全球植物病理學的發展，傳播植物病害和植物健康管理知識。該學會定期每5年舉辦1次國際植物病理學大會 (The International Congress of Plant Pathology；ICPP)，本次第12屆大會於2023年8月20日至25日在法國里昂會議中心(Palais des congrès de Lyon)舉辦，里昂是法國第二大文化城市，僅次於巴黎，是一座歷史名城，也是歐洲第一個「休閒城市」，自 1998 年起被列為聯合國教科文組織世界遺產的一部分，使其成為繼威尼斯之後的歐洲第二大文藝復興遺址，於此擁有人文氣息與交通便利的城市舉辦大會。本次參加ICPP大會，分享在會議期間所見聞到的目前全球植物病害研究趨勢及面臨困難與因應策略，並與國際研究人員交流植物病理研究的心得與建議。

二、2023 ICPP大會的介紹

本次國際植物病理會議共有來自100個國家共計約2,400人註冊參加，其中包含550位博士生，ICPP 2023大會在8月21日於里昂會議中心圓形劇場內舉辦，由國際植物病理學會ISPP 主席珍·利奇(Jan Leach)、法國植物病理學會主席西爾維·德國-雷塔納(Sylvie German-Retana)及ICPP2023 大會主席瓦萊麗·韋爾迪(Valerie Verdie)到場一起開幕(圖一)，會議首先由瑞典農業科學大學埃里克森委員會主席丹·芬克-詹森(Dan Funck-Jensen)與Jan Leach頒發2023 年第 13 屆雅各布·埃里克森(Jakob Eriksson Prize)植物病理學獎給哥倫比亞波哥大安第斯大學的西爾維亞·雷斯特雷波(Silvia Restrepo) 教授，表彰她在真菌學和植物病理學方面關注影響開發中國家重要作物木薯和馬鈴薯等的病害。

此次ICPP大會內容主要分成6大主題，分別是(一)同一健康的植物病理學；(二)不安全的未來中的糧食安全；(三)入侵與新興的植物病害；(四)全球植物

作　　者：蔡佳欣副研究員
連絡電話：04-23317539

健康狀態評估與對生態系的影響；(五)植物與微生物相互作用的分子研究；及(六)植物病害管理的新進展等議題。共邀請21位世界重量級學者作為主題講者。並由368位講者進行63場同步專題演講，以及9場圓桌討論會。

(一)同一健康的植物病理學

ICPP大會的年度主題為「One Health for all plants, crops and trees」的概念(圖二)，旨在擴大人類、動物和環境衛生保健各個方面的跨學科合作和交流。然而，植物健康和植物病理學通常不包含在這個定義中，而ICPP 2023將推動植物健康與植物病理學融入One Health的理念當中，其中法國國家農業、食品與環境研究所辛蒂·莫里斯(Cindy Morris)博士提出One Health 對植物健康的附加價值，他提出植物健康管理的四個挑戰，這些挑戰源於人畜共患病的「同一健康」經驗，這可能會促進植物病害監測、預測和預防的新方法開發前景。面臨的挑戰是：1.揭示病原菌資料庫並修訂其生活史，2.闡明寄主與病原菌直接相互作用之外的毒力驅動因素，3.解釋自然長距離的傳播（即地表水和空氣團運轉），以及 4.面對不斷變化的土地利用、耕作方式和氣候，更新疾病預測。實現真正的「同一健康」疾病監測和預防，從而管理人類、動物及植物健康。而聯合國糧食及農業組織(FAO)笛卡兒·庫巴博士提出植物「同一健康」的角度重點關注農業中抗生藥物的使用及其相關抗藥性。在全球範圍內，抗生素抗藥性 (AMR) 每年導致近 500 萬人死亡。被抗藥性微生物污染的蔬菜導致了許多食源性疾病的爆發。人們越來越認識到，研發解決人類、動物、植物及環境相互關聯的健康問題的整體方法，才是控制病原菌抗藥性的最佳對策。

(二)不安全未來中的糧食安全

加拿大植物病理學會格倫·安德森獎得主布拉姆·戈瓦茨(Bram Govaerts) 博士，在 ICPP 2023 主題會議上發表，主題為“不安全未來中的糧食安全”，他提出4C-氣候變遷、衝突、COVID-19 和生活成本危機—帶來了 21 世紀最嚴重的糧食安全危機。他分享在撒哈拉以南之非洲和南亞實施有效防止流行和新興病蟲害傳播之系統的成功故事。而美國橡樹嶺國家實驗室計算系統生物學家丹尼爾·雅各布森Daniel A. Jacobson提出人工智慧和開啟系統生物學的新時代，幫助大量數據的產生，深入了解複雜的生物系統。生物體的疾病、性狀或表型，包括其對周圍環境的適應以及與其它微生物組的相互作用，是受生物和非生物信號調節，並與之相關的表達基因組變化的影響。

(三)入侵性和新興的植物病害

義大利都靈大學瑪麗亞·洛多維卡·古利諾(Maria Lodovica Gullino)教授提出蔬菜產業新出現的病害，蔬菜的流行病主要因素為 1.作物和品種的集中；2.密集的栽培； 3.全球化移動； 4.供應鏈； 5.氣候變遷。在蔬菜領域，新的病

原菌經常透過受污染的種子被引入新的地區。如萎凋病(Fusarium wilts)、葉斑病(Alternaria leaf spot)及露菌病(downy mildew)被報導為新病原菌或小種引起，快速傳播並造成嚴重損失。

(四)全球植物健康評估與對生態系的影響

全球植物健康評估是在 ISPP 的支持下開展的一項倡議，為國際植物健康做出貢獻。義大利天主教大學博韋·費代麗卡 (Bove Federica)等多位教授評估過去10年有關植物健康狀況和演化的結果。對水稻、馬鈴薯、市郊園藝、居家花園及闊葉林木的情形調查，結果發現植物健康受氣候變遷、植物病原菌入侵及農藥濫用的影響。

(五)植物與微生物相互作用的分子研究

植物需要細菌的共存(bacterial colonization)才能在自然界中生存，但有些細菌會導致植物生病，因此，植物如何調節不同的細菌以使其受益。中國武漢華中大學的津田健一博士提出植物免疫如何調節細菌性斑點病菌(*Pseudomonas syringae*)生長的幾種機制。例如細菌的鐵獲取系統、III型分泌系統和細菌蛋白MucD，這些都是細菌對植物的毒力所必需的。最近他們亦發現植物產生的活性氧(ROS)可以抑制從健康的阿拉伯芥植物中分離出的潛在致病性共生黃單胞菌(*Xanthomonas*)的II型分泌系統(T2SS)。ROS居中抑制T2SS，將潛在有害的黃單胞菌轉化為共生細菌，進而保護植物免受該細菌的侵害。這些結果顯示植物免疫控制對細菌在植物中毒力機制的行為，並在某些情況下將它們轉化為有益細菌。

(六)植物病害管理的新進展

墨西哥霍德森·大衛(Hodson David)教授指出過去15年，在東非和南亞開發先進的小麥銹病預警系統，應用遠端感測與大面積的病害監測網絡。進行早期決策和及時病害管理策略來保護小麥作物。另外由英國、日本、美國及捷克等多國的學者提出一種有效且對環境友善的病害控制方法，透過引入功能性抗性基因來增強植物免疫系統。核苷酸結合型受體 (nucleotide-binding, leucine-rich repeat receptors, NLRs)是一種主要的植物免疫系統複合物，但是鑑別優良作物品

圖一、開幕式會場與本屆大會主席珍 利奇（Jan E. Leach）博士致詞。

圖二、本次年會的主題:「一個健康世界的人類、動物與環境的One Helath概念。

種的 NLR 非常耗時且需大量資源。透過對拷貝數變異和表現數據的分析，發現高表現量是功能性NLRs的一個被忽視的分子特徵，將此特徵與高通量作物轉化(high-throughput crop transformation)相結合，開發一種新的應用方法，能夠快速識別並在植物中驗證來自非馴化種原的 NLR。這模式有助於從不同植物物種中快速發現抗性基因，以育成抗病的作物。

大會會議在歷經6天後於8月25日結束，閉幕會場仍是人員滿座(圖三)，ISPP相當盡心地籌備ICPP 2023大會並順利交棒給下任ISPP主席-來自南韓的Dr. Yong-Hwan Kee (圖四)，並宣告下次於澳洲舉辦ICPP 2028大會。

三、海報展示的觀察

本次ICPP由於參與規模龐大，多數參與者以海報形式報告研究，分為4場次，共展示約1,400張海報，由各國的海報中可以看到國際研究病害的方向，超過百篇的主題有：病害防治進展189篇，生物防治154篇，植物-真菌相互作用在分子研究方面-效應器(effectors)與侵染機制有120篇，植物病原菌分子診斷工具的發展有103篇。其次為植物細菌相互作用的分子驅動因子有73篇，植物對病原菌的反應有62篇，植物病原菌的群體基因體學有50篇報告，壞死營養型植物病原菌48篇，植物病毒和寄主相互作用 - 從分子機制到作物保護有46篇，病害監測與預測有38篇，用於檢測病原菌的高通量定序方法有33篇，其他研究則低於30篇的海報。由海報的數量顯示各國對於病害的防治仍是最主要目標，生物防治躍升為第二位，顯示生物防治已被各國列入重點研究，真菌性病害仍是國際上主要病害，而植物病原菌分子檢測技術也蓬勃發展，其他如細菌、病毒也是主要的病害研究重點，在病害監測與預測也備受重視，其中高通量定序方法用於檢測病原菌的是值得注意的新興技術。

四、交流心得與結語

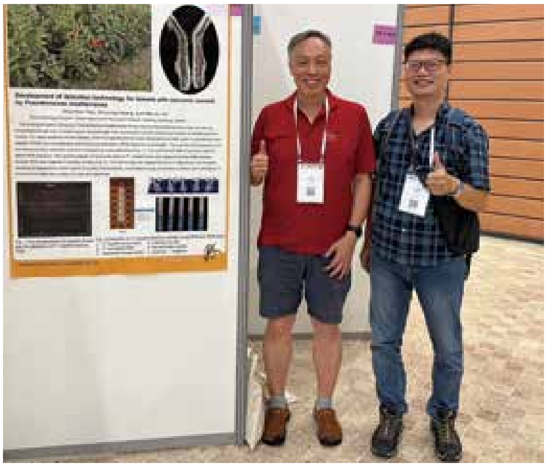
本次參加國際植物病理學會收穫很多，從會前主辦方的郵件聯繫，提醒注意事項，疫情期間建議與會者接種疫苗，與接受最新的二價加強劑，並告知80% 的法國人已完全接種COVID 19疫苗，並提供網址Europa Booking & Services (EBS) 協助優惠房價住宿，選擇在交通便利的里昂舉辦，也提供會議場地周邊的交通資訊，值得我們在辦理國

圖三、閉幕式會場。(本所陳怡如博士提供)

際會議方面學習。會議中與多位國外學者交流，如美國夏威夷大學Zhiqiang Cheng教授(圖五)及加拿大圭爾夫大學的向培健(Tom Hsiang)教授(圖六)。由本次大會的6大主題，One Health的理念在以往只有注重在人類、動物和環境衛生保健，未將植物健康和植物病理學納入，然而植物病原菌及產生的毒力影響作物健康進而影響到人類與動物的衛生保健，如辛蒂·莫里斯(Cindy Morris)博士認為面對不斷變化的氣候與耕作方式，要進行植物病害預測，實現真正的「同一健康」病害監測和預防，促進人類、動物及植物健康。在面對不安全未來的糧食安全方面，美國的生物學家丹尼爾·雅各布森（Daniel A. Jacobson）提出人工智慧和系統生物學，建立生物體的綜合系統生物學模型及其對環境影響，該模型在生物能源、精準農業、生態系統研究和流行病預防等可供我們應用參考。此外在分子植物與微生物相互作用上，以往研究常常忽略植物內源微生物組可能對寄主與病原菌相互作用的影響，未來的研究應注意「病害-環境-微生物組」相互作用的多維性質，更能反映自然生態系統中發生的情況，有助於病害的防治研究。對於此次大會仍值疫情期間，參與國家達100多個，且我國各試驗改良單位與各大專院校學者一起參與，參與人數超過40人，顯見各國對植物病理學的重視。研究人員可在會議場與國際專家學者交流，有助於研究人員了解世界各地最新的植物病理研究成果及進展，並建立與國際學者研究合作的橋樑。所吸取的各國重要農業科技技術、產業資訊及交流經驗，可做為未來試驗研究發展的方向，也可做為我國將來舉辦大型國際學術活動的參考。

圖四、交接會旗宣布ICPP 2028 在澳洲。

圖五、筆者(左1)與美國夏威夷大學的Zhiqiang Cheng教授(右2)及本所3位同仁交流合照。



圖六、筆者與加拿大圭爾夫大學的向培健教授(左)交流。